ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU MERCREDI 15 JUILLET 1925.

PRÉSIDENCE DE M. E.-L. BOUVIER.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS
DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le **Président** souhaite la bienvenue à M. le professeur **E. Perroncito**, de l'Université de Turin, Correspondant pour la Section d'Économie rurale, qui assiste à la séance.

ASTRONOMIE. — *Erreurs moyennes des divers modes d'observation des signaux horaires rythmés.* Note (¹) de M. **G. Bigourdan**.

On a groupé, à peu près par trimestre, les moyennes partielles absolues données au bas des tableaux partiels précédents (²), et obtenu ainsi les résultats du Tableau II où n désigne le nombre de tableaux partiels qui ont concouru à la formation de chaque moyenne trimestrielle.

(¹) Séance du 29 juin 1925.
(²) *Comptes rendus*, 181, 1925, p. 7.

Tableau II.

1924.	n.	Paris. Δ_0.	Paris. Δ_1.	Paris. Δ_c.	Edinb.	Green.	Tokyo.	Uccle.	Wash.
		s	s	s	s	s	s	s	s
Janv. 4-Mars 24.	4	0,006	0,009	0,006	0,008	0,009	0,011	0,011	0,009
Mars 28-Juin 26.	5	007	009	010	007	009	013	011	011
Juin 27-Sep. 19.	4	008	008	008	010	010	012	010	010
Sept. 20-Déc. 31.	8	004	007	009	005	010	008	009	008
Moy. générale..	21	0,006	0,008	0,008	0,008	0,010	0,011	0,010	0,009

Ainsi les D individuels considérés, en *moyenne* atteignent à peine un centième de seconde de temps. Comme ce sont des différences résultant de deux observations bien distinctes, il faut diviser ces nombres par $\sqrt{2}$ pour avoir la valeur correspondant à une seule observation. Il résulte donc de ce qui précède cette triple conclusion :

1° Les perturbations subies par les ondes hertziennes, dans leurs plus longs trajets terrestres, n'exercent qu'une influence inférieure à $0^s,01$ sur leur durée de transmission ;

2° Les modes de réception de ces ondes, employés par les diverses stations considérées, n'exercent pas, en moyenne, une influence supérieure à la même grandeur $0^s,01$;

3° Le mode de réception à l'oreille (O) tel qu'il est employé à Paris, donne autant de précision que l'enregistrement (E), l'avantage étant plutôt pour (O); mais cette dernière conclusion est très provisoire.

CORRESPONDANCE.

M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance :

Tables de logarithmes, par M. de **Mendizabal Tamborrel** (Présenté par M. M. d'Ocagne.)

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur la déformation uniforme d'une poutre et l'équation* $\frac{\partial^4 F}{\partial x^4} + 2\frac{\partial^4 F}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 F}{\partial y^4} = 0$. Note [1] de M. **René Lagrange**, présentée par M. Émile Borel.

On doit à M. Boussinesq [2] le théorème fondamental sur la déformation uniforme d'une poutre cylindrique isotrope, dont la paroi latérale n'est soumise à aucune force extérieure. La démonstration fait intervenir le fait que l'énergie interne est représentée par une forme quadratique définie positive. Cette hypothèse, qui semble nécessaire dans le cas, plus général que la simple isotropie, envisagé par M. Boussinesq, est cependant complètement étrangère au problème tel qu'il se présente analytiquement pour un corps isotrope.

Prenons trois axes rectangulaires $Oxyz$, Oz étant parallèle au cylindre, et utilisons les notations de Love. Les équations auxquelles conduit la question sont :

$$(1)\qquad \frac{\partial X_x}{\partial x} + \frac{\partial X_y}{\partial y} = 0, \qquad \frac{\partial X_y}{\partial x} + \frac{\partial Y_y}{\partial y} = 0,$$

$$(2)\qquad \frac{\partial^2 e_{xx}}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 e_{yy}}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 e_{xy}}{\partial x\, \partial y} = 0,$$

avec, le long du contour de la section droite, les conditions

$$(3)\qquad X_x\, dy - X_y\, dx = 0, \qquad X_y\, dy - Y_y\, dx = 0.$$

En outre, les déformations et les tractions sont liées entre elles par les relations

$$(4)\qquad \begin{cases} e_{xx} + \sigma e_{zz} = \dfrac{1+\sigma}{E}[(1-\sigma)X_x - \sigma Y_y], \\ e_{yy} + \sigma e_{zz} = \dfrac{1+\sigma}{E}[(1-\sigma)Y_y - \sigma X_x], \end{cases}$$

e_{zz} étant linéaire en x et y et les fonctions inconnues étant indépendantes de z.

Le théorème de M. Boussinesq exprime que $X_x = X_y = Y_y = 0$.

---

[1] Séance du 6 juillet 1925.

[2] *Journ. de Math.* (*Liouville*), 2e série, **16**, 1871, p. 144-153.

Or, des équations (1) résulte que l'on peut poser

$$(5)\qquad X_x = \frac{\partial^2 F(x,y)}{\partial y^2}, \qquad X_y = -\frac{\partial^2 F}{\partial x\,\partial y}, \qquad Y_y = \frac{\partial^2 F}{\partial x^2},$$

F étant définie à une fonction linéaire de x et y près.

(3) exprime que, sur le contour, $\frac{\partial F}{\partial x}$, $\frac{\partial F}{\partial y}$ ont des valeurs constantes.

Enfin, grâce à la forme de e_{zz}, les équations (2) et (4) donnent pour F l'équation $\Delta^2 F = 0$.

Le résultat de M. Boussinesq exprime que F est linéaire en x et y, d'où le théorème d'analyse :

« Si une fonction $F(x, y)$ définie à l'intérieur d'un contour admet des dérivées continues jusqu'au quatrième ordre et vérifie l'équation $\Delta^2 F = 0$, et si ses dérivées premières sont constantes sur ce contour, cette fonction est linéaire. »

Plus généralement, « *l'équation* $\Delta^p F = 0$ *admet une solution au plus, continue ainsi que ses dérivées des* $2p$ *premiers ordres à l'intérieur d'un contour* (C), *et prenant sur* (C), *ainsi que ses dérivées des* $(p-1)$ *premiers ordres, des valeurs continues données* ».

Il suffit de montrer que $F = 0$, si les valeurs données sur (C) sont nulles. Ces conditions entraînent évidemment

$$(6)\qquad \iint \Delta^m F\, \Delta^k F\, d\sigma = \iint \Delta^{m-1} F\, \Delta^{k+1} F\, d\sigma \qquad (2 \leq 2m \leq p),$$

$k = p - 1$ donne alors

$$(7)\qquad \iint \Delta^m F\, \Delta^{p-1} F\, d\sigma = 0 \qquad (2 \leq 2m \leq p).$$

Pour $k = p - 2$, compte tenu de (7), (6) donne ensuite

$$\iint \Delta^m F\, \Delta^{p-2} F\, d\sigma = 0 \qquad (4 \leq 2m \leq p),$$

et ainsi de suite; d'une manière générale, on aura

$$(8)\qquad \iint \Delta^m F\, \Delta^{p-k} F\, d\sigma = 0 \qquad (2k \leq 2m \leq p).$$

Si $p = 2q$, $m = k = q$ montre que $\Delta^q F = 0$.

Si $p = 2q + 1$, $m = k = q$ donne

$$\iint \Delta^q F\, \Delta^{q+1} F\, d\sigma = 0,$$

de sorte que l'identité

$$\iint \Delta^q F \Delta^{q+1} F \, d\sigma + \iint \sum \left(\frac{\partial}{\partial x} \Delta^q F\right)^2 d\sigma + \int_{(c)} \Delta^q F \frac{d\Delta^q F}{du} ds = 0$$

entraîne la constance, et par suite la nullité, de $\Delta^q F$. Le théorème énoncé se démontre ainsi par récurrence.

HYDRAULIQUE. — *Sur la détermination graphique des traces méridiennes des aubes des turbines,* Note (¹) de M. **Eydoux**, présentée par M. G. Kœnigs.

Dans une précédente Note, j'ai montré que, dans un écoulement giratoire avec potentiel des vitesses, les composants de la vitesse étaient de la forme

$$v_r = \frac{\partial \varphi}{\partial r}, \qquad v_z = \frac{\partial \varphi}{\partial z}, \qquad v_n = \frac{a}{r},$$

a étant la constante giratoire.

Si l'on met une roue dans cet écoulement, en vue de produire de l'énergie mécanique, le calcul montre que la composante tangentielle du tourbillon n'entre pas en compte dans les réactions d'aube. L'écoulement continue donc à se faire avec potentiel des vitesses dans un plan méridien; mais a varie à travers la roue. La variation de rv_n mesure l'échange d'énergie; les $rv_n =$ const. sont les lignes tourbillons situées, comme on le sait, sur l'aube. Comme il n'y a pas de composante tangentielle des tourbillons, elles sont dans un plan méridien et définissent par suite les traces méridiennes de l'aube.

Lorenz a montré que l'équation différentielle de l'aube est, en désignant par X l'angle polaire,

$$dX = (v_n - \omega r) \frac{d(rv_n)}{r^2 q_n} = (v_n - \omega r) \frac{d(rv_n)}{r \left[v_r \frac{\partial (rv_n)}{\partial r} + v_z \frac{\partial (rv_n)}{\partial z} \right]}$$

et il en résulte que

$$\frac{v_n - \omega r}{r \left[v_r \frac{\partial (rv_n)}{\partial r} + v_z \frac{\partial (rv_n)}{\partial z} \right]} = F(rv_n), \tag{1}$$

F étant une fonction arbitraire.

(¹) Séance du 6 juillet 1925.

En étudiant les roues à puissance constante, où chaque filet fluide échange avec la roue une même quantité d'énergie, Lorenz a résolu la question pour les roues radiales où $t_r = 0$; il a montré qu'il n'y avait pas de solution théorique possible pour les roues axiales où $t_z = 0$; mais il n'a pu indiquer une solution analytique pour les roues radiales axiales qui sont le type de la turbine Francis moderne.

Je suis arrivé à une construction graphique des courbes $rv_n = \text{const.}$, analogue à celle indiquée par Prasil pour le réseau φ et ψ.

Posons en effet $rv_n = \eta$. L'équation (1) s'écrit alors :

$$\left(\frac{\eta}{r^2} - \omega\right)\frac{1}{F(\eta)} = \frac{\partial\varphi}{\partial r}\frac{\partial\eta}{\partial r} + \frac{\partial\varphi}{\partial z}\frac{\partial\eta}{\partial z},$$

et le second membre est le produit scalaire des deux vecteurs dérivant des potentiels φ et η.

Supposons tracé le réseau φ et η avec courbes de cote ronde en cote ronde et, sur ce réseau, l'arête d'entrée de l'aube qui doit être dans un plan méridien puisque, sur son tracé, $rv_n = a$.

Donnons-nous d'autre part une loi de variation d'énergie (qui ne peut résulter que de l'expérience, soit pour faciliter la construction, soit pour réduire les pertes de charges) sur une ligne φ. Nous connaissons, sur cette ligne, les valeurs de η et le produit scalaire; nous pourrons par suite calculer $F(\eta)$ en chaque point.

Ce calcul effectué, et $F(\eta)$ restant constant sur une ligne $\eta = \text{const.}$, nous pourrons, en partant de l'arête d'entrée, calculer de proche en proche le produit scalaire sur une autre ligne ψ_1, et, connaissant la variation de φ sur la ligne ψ_1 en déduire la variation de η le long de cette ligne.

Une construction graphique simple, utilisant des intervalles finis, permettra alors de suivre de proche en proche, à partir de l'arête d'entrée, les diverses courbes $\eta = \text{const.}$

On obtient ainsi les traces méridiennes de l'aube qu'on pourra ensuite séparer dans l'espace si l'on a eu le soin, au préalable, de tracer, par les procédés que j'ai indiqués dans une précédente Note, la trajectoire relative d'un point situé sur la ligne ψ de laquelle on est parti.

On détermine ainsi la surface complète de l'aube qui est définie, dans un plan méridien, par les trois familles de courbes φ, ψ et η.

BOTANIQUE. — *Les Cuvaniées malgaches.*
Note (1) de M. P. Choux, présentée par M. H. Lecomte.

La tribu des Cupaniées est, parmi les Sapindacées, celle qui groupe actuellement à Madagascar le plus grand nombre d'espèces. On en connaît jusqu'à ce jour quatorze, qui ont été réparties par M. Radlkofer (2) dans les trois genres *Molinæa*, *Tina* et *Tinopsis*, ce dernier n'en comprenant d'ailleurs qu'une seule.

Les études, que nous poursuivons en ce moment sur les Sapindacées malgaches avec les matériaux recueillis par M. Perrier de la Bâthie, nous permettent aujourd'hui de faire connaître que *cette tribu est plus riche en espèces qu'on ne le savait jusqu'ici* et de signaler qu'il y a lieu de *créer pour une de ces espèces un genre nouveau.*

C'est ainsi que tout d'abord, à côté du *Molinæa arborea* Gmelin *emend.*, retrouvé par M. Perrier de la Bâthie dans le bassin de Matitana (région orientale) et du *Molinæa retus* Radlk., récolté dans les bois du Haut-Mananjeba (Extrême-Nord), il nous faut citer le *Molinæa campylocarpa* nov. sp., fréquent dans le Boina et bien caractérisé par ses folioles, dont les bords présentent fréquemment de grandes crénelures arrondies, et par ses fruits irréguliers, dans lesquels, une seule loge se développant et les deux autres avortant plus ou moins, il y a une courbure de l'axe, qui donne à ce fruit un peu la forme d'un casque. Quant au *Molinæa rubicunda* nov. sp., c'est un arbuste à feuilles persistantes, que l'on trouve dans les bas bassins du Sakaleony et du Mananjary (région orientale), dans la brousse des tavy ou *Savoka.*

En ce qui concerne le genre *Tina*, c'est dans la région occidentale, où l'on ne connaissait jusqu'à présent que le *Tina Gelonium* Roem. et Schult. *emend.*, que nous pouvons signaler aujourd'hui deux espèces nouvelles (3), le *Tina bongolavensis* nov. sp., du Bongolava du Boina, et le *Tina multi-*

(1) Séance du 6 juillet 1925.

(2) Radlkofer, *Ueber Cupania und damit verwandte Pflanzen* (*Sitzungsber. d. k. b. Akademie der Wiss. zu München*, Band 9, Heft 4, 1879, p. 475-477 et 496); *Ueber die Gliederung der Familie der Sapindaceen* (*Ibid.*, Heft 1 und 2, 1890, p. 262); *Sapindaceæ*, in Durand, *Index Gen. Phaneræ.*, 1887; *Sapindace* in Engler et Prantl, *Pflanzenfamilien*, III Teil, Abt. 5, 1896.

(3) Les espèces nouvelles que nous signalons ici seront décrites prochainement dans un travail d'ensemble sur les Sapindacées de Madagascar.

foveolata nov. sp., que l'on trouve à la fois dans les collines du Manongarivo (Ambongo) et beaucoup plus au Sud dans le bassin de la Mania.

Quant au genre *Tinopsis*, créé par M. Radlkofer pour une plante qui se distingue des *Tina* par la présence de cinq étamines seulement (au lieu de huit), nous croyons devoir y faire rentrer un arbre de la région centrale, qui peut atteindre 30^m de hauteur dans la forêt de la montagne d'Ambre et qui présente précisément les caractères génériques des *Tina*, sauf l'androcée réduite à cinq étamines. Cette espèce ne nous paraît pas d'ailleurs pouvoir être confondue avec le *Tinopsis apiculata* Radlk. Par contre, nous estimons devoir y rattacher le *Tina isoneura* Radlk. qui n'a que cinq étamines, ainsi que nous l'a montré l'échantillon type de l'herbier Hooker, et qui est en tous points semblable à notre *Tinopsis*, que nous appellerons donc *Tinopsis isoneura* Choux.

Enfin nous croyons devoir créer un genre nouveau pour une Cupaniée qui, par ses fruits biloculaires, est évidemment voisine des *Tina* et des *Tinopsis*, mais chez laquelle *les pétales*, au lieu de présenter sur leur face interne deux appendices bien distincts et toujours séparés par un intervalle net, *portent une pièce unique formant une sorte de lamelle qui occupe toute la largeur du pétale* et qui recouvre en hauteur un peu plus de la moitié ou même les trois quarts de ce pétale. Comme d'autre part *le nombre des étamines y varie entre cinq et sept* (les nombres cinq et six paraissant les plus fréquents) et qu'il n'y a jamais huit étamines, comme chez les *Tina*, il nous semble que ce sont là des caractères suffisants pour justifier la création d'un genre spécial, représenté par une espèce unique récoltée par M. Perrier de la Bathie dans le bassin du Haut-Bemarivo (région occidentale) et que nous appellerons *Bemarivea dissitiflora* Choux. C'est en effet à ce *Bemarivea dissitiflora* qu'il nous faut dès lors rapporter le *Cupania dissitiflora* Baker de la province de Befandriana (NO). L'examen des spécimens types de Baker ne peut laisser le moindre doute à cet égard et nous croyons que c'est par erreur que Palacky signale, dans son *Catalogus Plantarum Madagascariensium* (fasciculus 5, p. 53, Pragæ, 1907), le rapprochement qui aurait été opéré par M. Radlkofer entre le *Cupania dissitiflora* Baker et son *Tina isoneura*, devenu d'ailleurs pour nous le *Tinopsis isoneura*.

Ainsi *les Cupaniées seraient représentées à l'heure actuelle à Madagascar par dix-neuf espèces que l'on peut répartir en quatre genres, tous spéciaux à cette île*, sauf le genre *Molinæa* dont trois espèces existent à La Réunion et à l'île Maurice.

BOTANIQUE. — *L'accélération vasculaire dans la schizocotylie.* Note (¹) de M. A. **Tronchet**, présentée par M. Molliard.

Dans une Note précédente (²) j'ai décrit plusieurs plantules anormales de *Dimorphotheca pluvialis* Mœnch parmi lesquelles se trouvaient deux échantillons schizocotyles (C et D). J'ai indiqué que la schizocotylie, dans ces deux exemples, était en corrélation avec une accélération vasculaire très marquée à la base cotylédonaire et au sommet de l'hypocotyle. Je me propose de décrire ici plus complètement cette accélération dans une autre germination de la même espèce.

Il s'agit d'une plantule présentant deux cotylédons de forme différente : l'un est normal, l'autre divisé sur les deux tiers environ de sa longueur. Elle a été fixée au moment où commencent à se différencier les tubes criblés des groupes libéro-ligneux correspondant aux premières feuilles épicotylées. Au sommet de l'hypocotyle, dans la moitié de la coupe correspondant au cotylédon normal, se trouve un convergent parvenu au début de la phase superposée et dont les éléments alternes, encore bien visibles, sont placés dans le plan médian cotylédonaire. Il constitue plus haut la nervure médiane du cotylédon normal. Dans la moitié opposée de la coupe se trouvent deux ailes de convergent complètement séparées et correspondant à la nervure médiane de la portion basilaire du cotylédon bifurqué. Chacune de ces deux ailes est formée de vaisseaux intermédiaires et superposés et l'on n'observe entre elles aucune trace de vaisseaux alternes.

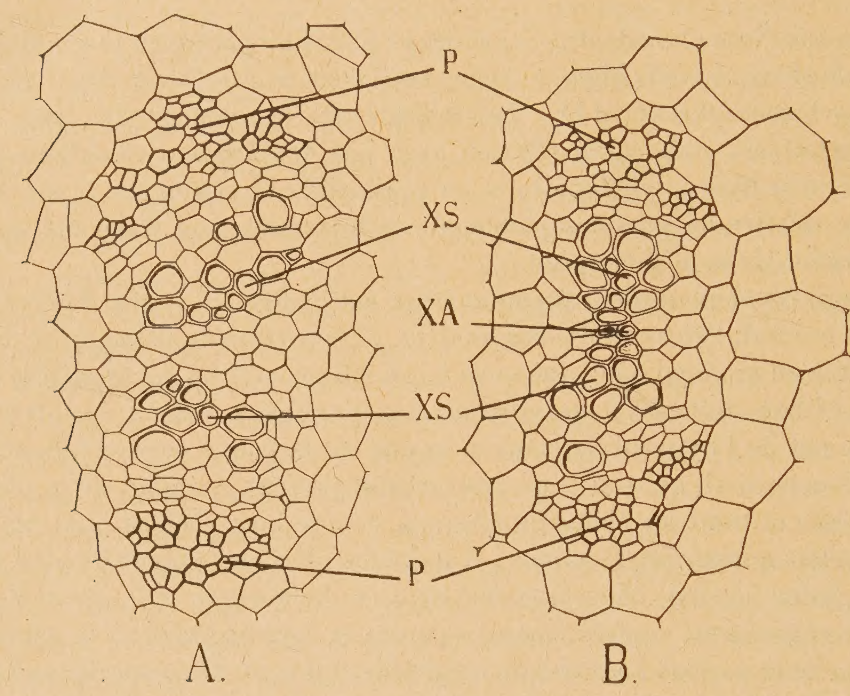
Cette différence d'accélération est encore plus manifeste dans les coupes passant par la base cotylédonaire. La figure B représente la nervure médiane du cotylédon normal, la figure A celle de la portion basilaire du cotylédon bifurqué coupées exactement au même niveau. La nervure médiane du cotylédon simple (B) est constituée par un convergent dont les vaisseaux appartiennent les uns à la phase alterne (XA), les autres à la phase superposée (XS). La nervure du cotylédon bifurqué (A) est formée de deux ailes de convergent entièrement superposées et complètement séparées par des éléments de conjonctif situés dans le plan médian. On n'observe entre elles aucun élément vasculaire alterne. L'accélération se manifeste ici par la suppression totale du xylème alterne et aussi, mais d'une façon

---

(¹) Séance du 29 juin 1925.

(²) *Comptes rendus*, 180, 1925, p. 1862.

moins évidente, par le développement plus avancé des xylèmes superposés (XS) et des cloisons secondaires. Les deux ailes cribro-vasculaires constituent vers le haut les nervures médianes des deux lobes cotylédonaires.



Dimorphotheca pluvialis Mœnch. Plantule schizocotyle. Coupe de la base des cotylédons. A, nervure médiane du cotylédon bifurqué; B, nervure médiane du cotylédon normal; P, phloèmes; XA, xylème alterne; XS, xylèmes superposés.

Les nervures latérales et leurs traces dans l'hypocotyle se comportent de la façon habituelle. Enfin toutes les coupes transversales faites au-dessous du sommet de l'hypocotyle présentent la disposition binaire.

La morphologie externe et l'anatomie de cette plantule indiquent qu'elle est formée de deux phyllorhizes : l'une correspond au cotylédon simple; l'autre est divisée incomplètement dans sa portion foliaire qui constitue le cotylédon bifurqué. La division de ce dernier est accompagnée d'une exagération de l'accélération basifuge à la base cotylédonaire et au sommet de l'hypocotyle.

Dans la série de plantules schizocotyles de *D. pluvialis* que j'ai examinée, cette exagération de l'accélération basifuge à la base du cotylédon bifurqué n'est pas appréciable lorsque la division n'intéresse qu'une faible longueur du limbe. Elle semble être la règle dans les cas où la division atteint le voi-

sinage de la base cotylédonaire. L'absence du xylème médian dans la portion basilaire du cotylédon bifurqué a déjà été signalée dans certaines « hémitricotyles », mais ce fait, à ma connaissance, n'a jamais été nettement rattaché à l'évolution vasculaire.

PHYSIOLOGIE. — *Phénomènes unilatéraux consécutifs à la castration.* Note (¹) de M. **Alexandre Lipschutz**, présentée par M. Charles Richet.

J'ai communiqué une expérience (²) dans laquelle la vésicule séminale était asymétriquement développée chez un Cobaye qui avait subi la castration partielle, et chez lequel il n'y avait qu'un fragment testiculaire du pôle inférieur du côté gauche. Les vésicules du Cobaye sont sous la dépendance des hormones testiculaires : leur développement s'arrête et elles régressent d'une manière remarquable après la castration (*fig.* 2). Des fragments testiculaires conservés dans l'organisme se sont montrés capables de conditionner un développement normal symétrique des vésicules séminales (*fig.* 1). L'observation mentionnée avec phénomènes unilatéraux de castration était unique dans un nombre de 26 cas de castration unilatérale chez le Cobaye.

Dans le cours de recherches sur les effets de la castration unilatérale, j'ai rencontré quatre nouveaux cas avec phénomènes unilatéraux de castration.

Première expérience. — Souris blanche de 18g. Enlèvement du testicule droit. Quatre mois plus tard la vésicule séminale gauche était pleine de sécrétion, turgescente et blanchâtre comme chez l'animal normal, pendant que la vésicule droite était petite et grisâtre comme chez un animal châtré. Sept autres souris opérées de la même manière révélaient des vésicules séminales normales des deux côtés.

Deuxième expérience (³). — Cobaye, 480g. Enlèvement du testicule gauche et d'environ trois-quarts du testicule droit. Conservation d'un fragment testiculaire du pôle supérieur du testicule droit. Des signes de castration se développent sur le pénis. Sept mois et demi après la castration, l'inspection de la cavité abdominale révèle une différence très remarquable entre la vésicule séminale gauche et droite, la dernière étant environ de 2 ou 3cm plus longue et presque deux fois plus large que celle du côté

(¹) Séance du 2 juin 1925.

(²) Lipschutz, *Arch. f. Entw-Mech.*, 52, 1923, p. 495. — Voir aussi page 447 de mon livre *The internal secretions of the sex glands*, Cambridge, 1924.

(³) Les expériences 2 à 5 ont été faites avec M. H. E. V. Voss.

gauche. Les deux vésicules séminales sont turgescentes; le contenu de la vésicule séminale droite a la consistance d'une vésicule normale.

Troisième expérience. — Cobaye opéré (poids de 205^g). Conservation d'un fragment du pôle supérieur du testicule gauche. Pas de changements dans le pénis pendant quatre mois, mais développement retardé. La longueur de la vésicule séminale gauche est de 7^{cm}, 5, la longueur de la vésicule droite de 6^{cm}, la vésicule droite moins large que la vésicule gauche, quoique mieux développée que chez un animal châtré; poids du fragment testiculaire, 100^{mg}.

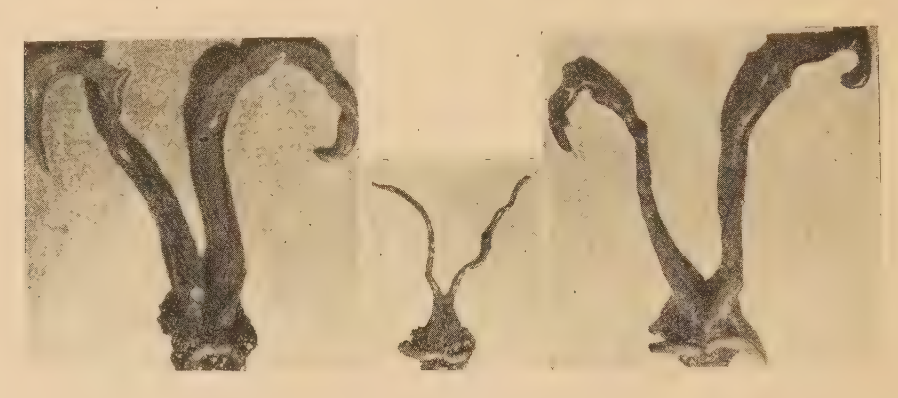


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

Fig. 1. — Vésicules séminales normalement développées d'un Cobaye de 450^g avec fragment testiculaire du côté gauche. 4 mois et demi après la castration partielle. $\times$ 0,75.

Fig. 2. — Vésicules séminales d'un Cobaye de 600^g châtré plus de 5 mois avant, alors qu'il avait un poids de 545^g. Notez aussi l'atrophie de la glande prostatique et du *vas deferens*. $\times$ 0,75.

Fig. 3. — Vésicules séminales d'un Cobaye de 430^g avec fragment testiculaire. 4 mois après la castration partielle. La vésicule est mieux développée du côté gauche où se trouvait le fragment testiculaire (pôle supérieur du testicule). $\times$ 0,75.

(Photographies de S. Vešnjakov.)

Quatrième expérience (*fig.* 3). — Animal de la même portée que le précédent, opéré à un poids de 205^g. Fragment du pôle supérieur du testicule gauche. Développement normal des appareils accessoires du pénis pendant quatre mois. La vésicule droite considérablement moins développée que chez un animal châtré (voir la photographie), autant en longueur qu'en largeur. Poids du fragment testiculaire, 80^{mg}.

Cinquième expérience (mentionnée à titre de contrôle). — Cobaye de la même portée que les deux précédents, opéré à un poids de 190^g. Fragment du pôle supérieur du testicule gauche. Pas de signes de castration sur le pénis pendant quatre mois. Développement normal maxima des vésicules séminales des deux côtés. Fragment testiculaire extrêmement petit, non pesé.

Le fait que des signes unilatéraux de castration ont pu être observés cinq fois dans un nombre total d'environ cinquante expériences avec castration unilatérale ou avec des fragments testiculaires et *toujours du côté où la cas-*

tration était complète, démontre avec netteté que le phénomène est causé par l'intervention opératoire.

Comment s'expliquer ce phénomène? Normalement les vésicules séminales ne se remplissent pas chez le Cobaye de la sécrétion testiculaire ou épididymaire. On ne pourrait par conséquent croire que le phénomène ait été causé par manque de dilatation, comme c'est le cas avec l'épididyme qui diminue, malgré la présence des hormones testiculaires, si la sécrétion testiculaire ne peut pas passer par les voies excrétrices. Comme je l'ai soutenu antérieurement ([1]), il existe évidemment entre la glande génitale et les caractères sexuels des relations morphogénétiques autres que celles de l'ordre hormonale. Je ne saurais pas dire quel est le mécanisme d'une telle relation dans les cas observés.

Conclusions. — Des phénomènes unilatéraux consécutifs à la castration unilatérale ont été observés. Dans quatre nouvelles expériences (une chez la Souris blanche, trois chez le Cobaye) la vésicule séminale était considérablement moins développée du côté où le testicule manquait complètement. On doit donc supposer qu'il existe, outre les hormones, d'autres moyens de relation morphogénétique entre la glande génitale et les caractères sexuels.

ÉNERGÉTIQUE PHYSIOLOGIQUE. — *Sur le travail dans la marche.* Note ([2]) de MM. **Henri Pottevin** et **Robert Faillie**, présentée par M. J. Breton.

Les calculs du travail développé dans la marche, établis comme on l'a fait depuis Marey, ont donné des résultats qu'il est difficile de considérer comme définitifs; car ils présentent, d'un expérimentateur à l'autre, des écarts considérables; et, dans l'ensemble, ils ne paraissent pas en harmonie avec évaluations, les plus sûres, de la dépense énergétique.

Nous avons pensé que la question méritait d'être reprise. Pour l'étude expérimentale du phénomène nous avons adopté une technique très simple qui, cependant, permet d'analyser les déplacements du centre de gravité, dans son oscillation verticale, avec beaucoup de précision.

Notre dispositif est le suivant: le sujet porte à la hauteur de la symphyse pubienne un éclateur relié à deux frotteurs constitués par des plaques

---

([1]) Lipschütz, *Die Pubertätsdrüse u. ihre Wirkungen*, Berne 1919, p. 429 et 430.

([2]) Séance du 6 juillet 1925.

métalliques fixées aux épaules. Les plaques peuvent entrer en contact avec deux fils conducteurs tendus entre deux supports et reliés aux deux pôles d'une bobine excitée par le courant alternatif du secteur, rompu par un interrupteur synchrone. L'étincelle se produit aux bornes de l'éclateur 42 fois par seconde. C'est la période du secteur, très constante, comme nous l'avons vérifié. La lumière est condensée et reçue dans un appareil photographique, qui donne, sur plaque fixe, une série d'images constituant une courbe pointillée (courbes 1 et 2), où se repèrent les positions successives du centre de gravité.

L'observation de ces courbes montre que le déplacement du centre de gravité, se fait avec une vitesse linéaire qui va croissant depuis le point haut de l'oscillation jusqu'au point bas. Elle est maxima à la fin du pas, au moment du double appui. Nous nous sommes proposé de rechercher dans quelle mesure la force vive acquise pouvait être utilisée pour la phase ascensionnelle de l'oscillation suivante.

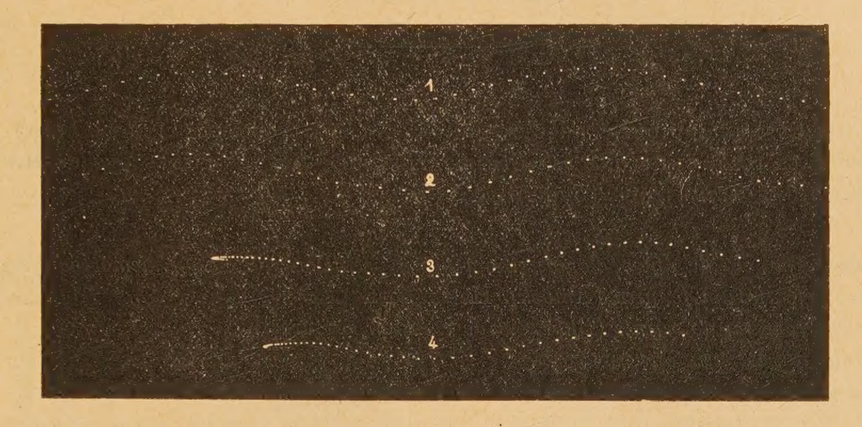
Nous avons institué des expériences qui se rattachent, quant au principe, à la méthode bien connue du pendule balistique. Le sujet préalablement entraîné à cet exercice, d'ailleurs assez simple, cesse, au moment où se réalise le double appui, toutes contractions musculaires, à l'exception de celles qui sont nécessaires pour maintenir invariable la forme du corps. Dans ces conditions le mouvement se continue seulement en vertu de la force-vive acquise, il se réduit à une rotation autour de l'articulation tibio-tarsienne. Le centre de gravité s'élève pendant un certain temps, comme on le voit sur les courbes 3 et 4. On peut, en effectuant, à la machine à diviser, des mesures sur les clichés, évaluer la hauteur à laquelle il a rebondi.

Voici les résultats de deux séries d'expériences. Ils sont exprimés par le rapport de la hauteur à laquelle le centre de gravité rebondit, après arrêt, à la hauteur totale de son oscillation au cours du pas. Les sujets marchaient à la vitesse horaire moyenne de 4500^{m}.

Marche sur sol élastique (trottoir roulant de Langlois). — Dix-huit expériences faites avec quatre sujets ont donné des nombres tous compris entre 0,50 et 0,64. Les moyennes sont peu différentes d'un sujet à l'autre. La moyenne générale est 0,59.

Marche sur sol dur (parquet). — Un sujet portant des chaussures à semelles minces, a donné comme moyenne de quatorze expériences : 0,49. Un sujet marchant sur semelles épaisses et élastiques, a donné comme moyenne de dix expériences : 0,55. Pour chaque sujet, les écarts d'une

expérience à l'autre sont du même ordre que dans le cas de la marche sur sol élastique.



D'une façon générale on peut dire que l'énergie disponible, sous forme de force vive, au moment où se produit le double appui, représente toujours une fraction notable, et variable avec la nature de la surface portante, de celle qu'absorbe la phase ascensionnelle de l'oscillation suivante. C'est le complément, seulement, qui devra être fourni par l'effort musculaire.

Nous reprendrons, sur ces données, l'évaluation du travail développé dans la marche.

La séance est levée à 15^{h} 10^{m}.

É. P.

ERRATA.

(Séance du 22 février 1925.)

Note de M. *Fred Vlès*, Sur la mesure spectrophotométrique du P_H :

Page 586, ligne 8, colonne 4, *au lieu de* +0,05, *lire* —0,05; ligne 11, au lieu de *Bromthymol-blue*, lire *Brom-phenol-blue*.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Publications périodiques reçues pendant les troisième et quatrième trimestres 1924, qui n'ont pas été mentionnées sur les listes des premier et deuxième trimestres. (*Suite.*)

Sociedad española de antropologia, etnografia y prehistoria (*Actas y memorias*). Madrid.
Societas scientiarum fennica (*Arsbok*). Helsingfors.
Societatea romana de sciinte (*Buletinul de chimie*). Bucuresti.
— (*Buletinul de stiinte*). Bucuresti.
Société agricole scientifique et littéraire des Pyrénées-Orientales. Perpignan.
Société d'encouragement pour l'industrie nationale (*Compte rendu*). Paris.
Société de secours des amis des sciences (*Compte rendu*). Paris.
Société des Sciences et Arts de Vitry-le-François. Saint-Dizier.
Solar physics Observatory (*Annual report*). Cambridge.
Spolia zeylanica. Colombo.
Sprawozdania i Prace. Warszawa.
Stanford University Publications. Stanford (California).
State of New-York. Department of Labor Bulletin. Albany.
Statistiek van Nederland. S' Gravenhage.
Sud-Est (*Le*). Grenoble.
Suomen geodeettisen laitoksen julkaisuja. Helsingfors.
Svenska landsmal ock svenskt folklir. Stockholm.
Sveriges geologiska undersœkning. Stockholm.
Sveriges offentliga bibliotek (*Accessions Katalog*). Stockholm.

Tableau général des distances pour la navigation. Paris.
Technology Papers of the Bureau of Standards. Washington.
Technology Reports of the Tohoku Imperial University. Sendai.
Tide Tables for the Eastern Coasts of Canada. Ottawa.
Tide Tables for the Pacific Coast of Canada. Ottawa.
Trabajos del Laboratorio de histopathologia. Madrid.
Trabajos del Museo de ciencias naturales de Barcelona. Barcelona.
Transactions of the Academy of Science of Saint-Louis. Saint-Louis.
Transactions of the Cambridge Philosophical Society. Cambridge (Great Britain).
Transactions of the Central Aero-hydrodynamical Institute. Moscow.
Transactions of the Experimental Institute of Silicates. Moscow.
Transactions of the Institute of Economic Mineralogy and Petrography. Moscow.

(*A suivre.*)